

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-37373

⑬ Int.Cl.⁵

F 02 N 11/08
11/00

識別記号

V
E

庁内整理番号

8511-3G
8511-3G

⑭ 公開 平成3年(1991)2月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 エンジン始動装置

⑯ 特 願 平1-170877

⑰ 出 願 平1(1989)6月30日

⑱ 発 明 者	林 信 行	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	吉 田 泰 之	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	伊 東 卓	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 出 願 人	日本電装株式会社	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 大 川 宏		

明 細 書

1. 発明の名称

エンジン始動装置

2. 特許請求の範囲

(1) 直巻コイルと制御用の分巻コイルとを有する直流複巻型のスタータモータと、

エンジン負荷の大小を検出するエンジン負荷検出手段と、

エンジン負荷が重過ぎる場合には和動方向に、エンジン負荷が軽過ぎる場合には差動方向に前記分巻コイルに通電し、エンジン負荷が正常範囲の場合には前記分巻コイルへの通電を遮断するモータ制御部と、

を具備することを特徴とするエンジン始動装置。

(2) 直巻コイルと制御用の分巻コイルとを有する直流複巻型スタータモータと、

該スタータモータの制動時に前記分巻コイルに和動方向に通電して発電制動を行うモータ制御部と、

を具備することを特徴とするエンジン始動装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、バッテリー駆動のエンジン始動装置に関する。

〔従来の技術〕

実開昭58-31765号公報は、永久磁石型の界磁極をもつスタータモータと、この界磁極に巻装された巻線と、エンジン始動時においてスタータモータの温度が低い場合に上記巻線に通電して界磁極を励磁する温度スイッチとを備えるエンジン始動装置を開示している。上記通電により、永久磁石型の界磁極の磁束密度が温度により変動する不具合が補償される。

一方、自動車用などのような比較的大型の内燃機関を始動するエンジン始動装置には、ほとんど直流直巻型あるいは直流複巻型のスタータモータが用いられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記した従来の直流直巻型のスタータモータでは、エンジン負荷が所定の一定値

の場合に（通常は低温時のエンジン負荷に合わせて）、最適の起動特性となるように各部が設計されているが、エンジン負荷が変動した場合には直流直巻型のモータの一般特性として起動特性が大きく変動する。すなわち、低温時のエンジン負荷に合わせてスタータモータのトルク特性を設定しており、エンジン温度が上昇してオイル粘度が低下するとエンジン負荷が軽くなり過ぎ、低温用のトルク設定では高温用のトルク設定のものに対しエンジン回転数が減少するなどの不具合があった。

また一方、上記した直流直巻型のスタータモータは、その直巻特性によりエンジン始動後の無負荷運転状態において高回転数となるため、回転子の耐遠心力を強化したり、機械的制動装置を設けて回転子の過度な回転上昇を防止したりする必要があった。

上記した二つの問題は、直巻コイルを有している直流複巻型のスタータモータにおいても、同様に存在する。

第1発明及び第2発明は上記した各問題に鑑み

することを特徴としている。

ここで、和動方向とは、分巻コイル及び直巻コイルの磁界が同方向となる通電方向をさし、差動方向とは、上記両磁界が逆方向となる通電方向を言う。

〔作用〕

第1発明において、モータ制御部は、エンジン負荷検出手段が検出したエンジン負荷の大小により、エンジン負荷が重過ぎる場合には和動方向に分巻コイルに通電し、エンジン負荷が軽過ぎる場合には差動方向に分巻コイルに通電し、エンジン負荷が正常範囲にある場合には分巻コイルに通電しない。和動方向への通電によりトルクは増加し、差動方向への通電によりトルクは減少し、結果としてエンジンの始動特性はエンジン負荷変動に関らず一定となる。

第2発明において、モータ制御部は、エンジン始動後のスタータモータの制動時に分巻コイルに和動方向に通電して発電制動を行って、スタータモータの回転数の過昇を防止する。

なされたものであり、第1発明はエンジン負荷の変動に対して安定した起動特性を有するエンジン始動装置を提供することをその解決すべき課題としており、第2発明はエンジン始動後における回転数の過昇に対する制動性に優れたエンジン始動装置を提供することをその解決すべき課題としている。

〔課題を解決するための手段〕

第1発明は、直巻コイルと制御用の分巻コイルとを有する直流複巻型のスタータモータと、エンジン負荷の大小を検出するエンジン負荷検出手段と、エンジン負荷が重過ぎる場合には和動方向に、エンジン負荷が軽過ぎる場合には差動方向に、前記分巻コイルに通電し、エンジン負荷が正常範囲の場合には前記分巻コイルへの通電を遮断するモータ制御部とを具備することを特徴としている。

第2発明は、直巻コイルと制御用の分巻コイルとを有する直流複巻型スタータモータと、該スタータモータの制動時に前記分巻コイルに和動方向に通電して発電制動を行うモータ制御部とを具備

〔実施例〕

第1、第2発明の一実施例を第1図を用いて説明する。

このエンジン始動装置は、直巻コイル1d及び分巻コイル1sをもつ直流複巻型のスタータモータ1と、本発明でいうエンジン負荷検出手段を構成する温度センサ2と、スタータモータ1のアーマチュア電流を断続するマグネットスイッチ3と、分巻コイル1sを駆動するモータ制御部4とからなる。

スタータモータ1のアーマチュアコイル（図示せず）の一端は直巻コイル1dを介してアースされ、上記アーマチュアコイルの他端はマグネットスイッチ3の主接点3aを介してバッテリー5の正極に接続されている。マグネットスイッチ3のコイルは互いに直列に接続された保持コイル3bと吸引コイル3cからなり、保持コイル3bの独立端はアースされ、吸引コイル3cの独立端はアーマチュアコイルと主接点3aとの接続点8に接続され、保持コイル3b及び吸引コイル3cの共通

端はキースイッチ6のST端に接続されている。キースイッチ6のIG端はモータ制御部4の高位電源端に接続されており、キースイッチ6の可動側接点はバッテリー5の正極に接続されている。

一方、モータ制御部4の—入力端にはエンジン回転数を検出するタコメータ7が接続されており、モータ制御部4の他の入力端にはエンジン温度を検出する温度センサ2が接続されている。また、モータ制御部4の更なる他の入力端は接続点8に接続されており、モータ制御部4の—対の出力端には分巻コイル1sの両端が接続されている。

このエンジン始動装置の動作を説明する。

キースイッチ6を回動してST端をバッテリー5に接続すると、保持コイル3b、吸引コイル3cに通電され、保持コイル3b及び吸引コイル3cによる磁気付勢力の和により主接点3aが閉じ、アーマチュアコイル及び直巻コイル1dに通電される。主接点3aが閉じると主接点3aは吸引コイル3cを短絡するが、主接点3aの閉止状態は保持コイル3bの磁気付勢力により充分保持され

ば分巻コイル1sに差動通電し(S22)、 t_1 より低ければS16に進む。S16では、エンジン温度が低温側しきい値 t_2 (t_2 =たとえば -10°C)以下かどうかを調べ(S16)、 t_2 以下であれば分巻コイル1sに和動通電し(S18)、 t_2 より高ければ分巻コイル1sに通電しない(S20)。

次に、クランキング状態かどうかを調べる(S26)。クランキング状態は、タコメータ7で検出したエンジン回転数が50~500rpmの範囲である状態をさす。クランキング状態であればS14にリターンし、クランキング状態を脱していればロック状態かどうかを調べる(S28)。ロック状態かどうかは、タコメータ7で検出したエンジン回転数が50rpm以下かどうかで調べる。また起動直後の過度的な低速回転状態が後のS28でロック状態と誤判断されるのを防止するために一定時間内の回転変動の平均値を採用している。

ロック状態でなければ正常にエンジンが始動さ

る。

主接点3aが閉止されるとスタータモータ1にバッテリー電圧が供給されてスタータモータ1が起動し、スタータモータ1の回転軸に連結されたエンジン(図示せず)が駆動される。エンジン始動後、キースイッチ6を開くことによりスタータモータ1への通電が停止される。

次に、モータ制御部4の動作を第2図及び第3図のフローチャートを用いて説明する。

キースイッチ6をST端に投入するとルーチンがスタートし、スタータモータ1に内蔵されたピニオンギヤの噛合性を向上させるため、主接点3aが閉じるまで分巻コイル1sに和動方向の通電を行ない(S10)、マグネットスイッチ3の主接点3aが閉じたかどうかを接続点8の電位変化により調べる(S12)。主接点3aが閉じていなければS10にリターンし、主接点3aが閉じていければ、温度センサ2で検出したエンジン温度が高温側しきい値 t_1 (t_1 =たとえば 80°C)以上かどうかを調べ(S14)、 t_1 以上であれ

れたものとして(すなわち、エンジン回転数が500rpm以上であるとして)、分巻コイル1sに和動通電する(S30)。なおここで、分巻コイル1sに和動通電するのは、スタータの無負荷回転数を低下させて回転数過昇によるスタータモータ1のコンミテータの破壊等を防止するためである。

次に、主接点3aが閉じているかどうかを調べ(S32)、主接点3aが閉じていなければS30にリターンし、主接点3aが閉じていなければ一定時間待機した(S34)後、分巻コイル1sへの通電を停止して(S36)、ルーチンを終了する。S34にて一定時間待機するのは、スタータモータ1への発電制動を充分に行ってその減速を良好に実施するためである。

S28にてロック状態を検出すれば、一定時間待機した(S38)後、再度ロック状態かどうかを確認し(S40)、ロック状態から解除されていければS30に進み、依然としてロック状態であれば警報信号を外部に出力して(S42)、S3

6に進む。

なお、エンジン温度の代りに外気温を検出して
もよい。クランキング状態(すなわちエンジン着
火前の始動回転状態)、及び、エンジンのロック
(すなわちエンジンの回転障害)は、タコメータ
7の使用以外に例えば接点8の電位変化などで
も電気的に検出することができる。

上記説明したようにこの実施例では、エンジン
負荷の大小をエンジン温度で検出している。すな
わち、エンジン温度が高い場合にはオイル粘度が
低いのでエンジン負荷が軽く、エンジン温度が低
い場合にはオイル粘度が高いのでエンジン負荷が
重く、エンジン温度が所定の設定範囲であればオ
イル粘度が正常でエンジン負荷が適性であるとす
る。このようにすることにより、エンジン始動時
におけるエンジン負荷を簡便に推定することがで
きる。

また本実施例では、分巻コイル1sへの通電に
よるスタータモータ1のトルク特性を、エンジン
温度が所定の設定範囲である場合のエンジン負荷

に合わせて設計している。このようにすれば、高
温時と低温時において分巻コイル1sへの電流の
通電方向を変更するだけでよく、分巻コイル1s
への通電電流の絶対値を3種類設定せずとも、通
電/遮断の制御と通電方向の切替制御とにより3
種類のトルク特性を得ることができる。なお、良
く知られているように、上記通電電流の絶対値の
制御は、複雑な回路構成を必要とする。

更に、エンジン始動後、主接点3aを開いた状
態から一定時間だけ分巻コイル1sに和動方向に
通電する代りとして、スタータモータ1の回転中
だけ分巻コイルに和動通電してもよい。スター
タモータ1回転を検出する手段としては、電磁ピッ
クアップやホール素子等を用いることができる。

また更に、この実施例では、マグネットスイ
チ3の保持コイル3b、吸引コイル3cに通電し
た後、主接点3aが閉じるまで、分巻コイル1s
に和動通電しているので、主接点3aが閉じた瞬
間の起動ショック及び起動電流が小さい利点があ
る。

(発明の効果)

以上説明したように、第1発明は、エンジン負
荷の大、中、小により、分巻コイルに和動通電、
通電せず、差動通電を切替えているので、単純な
制御によりエンジン負荷の変動に対応して起動ト
ルク特性を補償することができる。

また、第2発明は、エンジン始動後のスター
タモータの制動時に分巻コイルに和動方向に通電し
て発電制動を行っているので、スタータモータの
回転数の過昇を防止することができ、スタータモ
ータの信頼性を高めその小形軽量化を図ることが
できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は第1、第2発明の一実施例を示す回路
図である。

第2図及び第3図は第1図におけるモータ制御
部9の動作を示すフローチャートである。

1…スタータモータ

1d…直巻コイル

1s…分巻コイル

2…温度センサ

(エンジン負荷検出手段)

4…モータ制御部

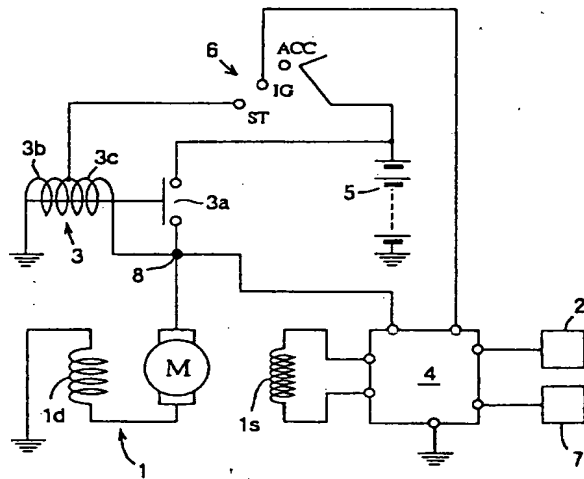
特許出願人

日本電装株式会社

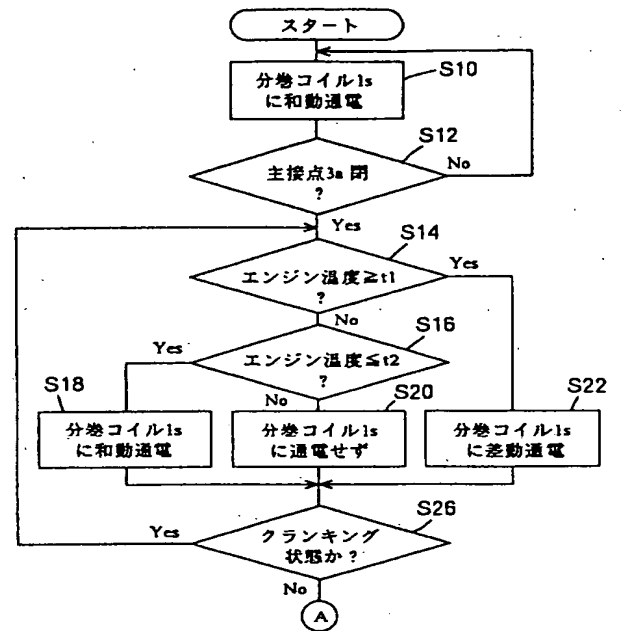
代理人

弁理士 大川 宏

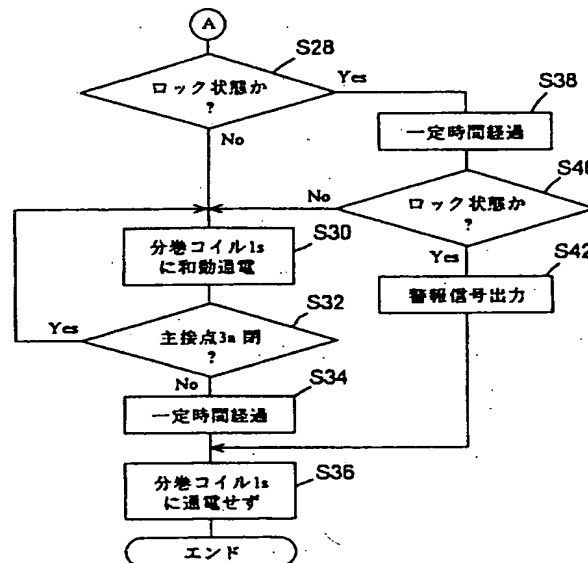
第 1 図



第 2 図



第 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)